

Foto: Arquivo Embrapa Rondônia



## Utilização de Subprodutos do Arroz na Alimentação Animal

Newton de Lucena Costa<sup>1</sup>  
Cláudio Ramalho Townsend<sup>2</sup>  
João Avelar Magalhães<sup>3</sup>  
Ricardo Gomes de Araújo Pereira<sup>2</sup>

Os ruminantes, entre os quais bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos, apresentam sistema digestivo composto por rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos delgado e grosso. Os três primeiros compartimentos funcionam como uma câmara fermentativa, na qual os alimentos grosseiros, porção fibrosa das plantas e subprodutos diversos são digeridos, com posterior metabolização, dando origem a alimentos de elevado valor nutritivo, como leite e carne. Desta forma, estes animais exercem importante papel no aproveitamento de resíduos e subprodutos da agricultura na sua alimentação, que não seriam de grande utilidade para outros fins, fazendo com que estes sejam reciclados, além de reduzir a demanda por alimentos mais nobres (cereais) voltados à alimentação humana e de outras espécies animais, como aves e suínos.

Os resíduos e subprodutos agrícolas podem apresentar mercados já definidos, representando significativo aporte financeiro à agroindústria, como são os casos das tortas de oleaginosas, melaço e farelos de trigo e arroz. Mas a grande parte destes são materiais lignocelulósicos,

---

1 Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, Amapá  
2 Zootec., M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, Rondônia  
3 Med. Vet., M.Sc., Embrapa Meio Norte, Caixa Postal 341, CEP 64200-000, Parnaíba, Piauí



que requerem tratamentos a fim de romperem a fração fibrosa e melhorar seu valor nutritivo. Isto, muitas vezes, implica em elevados custos, que podem inviabilizar o seu aproveitamento (Burgi, 1986).

Na criação intensiva de ruminantes, os gastos com alimentação representam um dos principais componentes do custo de produção; com gado leiteiro podem oscilar entre 30% e 60% dos custos, dependendo do tipo de exploração. A busca de alimentos alternativos e de baixo valor comercial, como os resíduos e subprodutos agrícolas, representa uma forma de minimizar os gastos com alimentação. Buschinelli (1992) alerta para o risco da contaminação química e biológica que estão sujeitos os resíduos e subprodutos da agricultura. Essa contaminação pode atingir a cadeia alimentar, inicialmente pelos animais e, posteriormente, alcançar o homem.

Dentre os vários fatores a serem considerados na escolha de um subproduto a ser utilizado na alimentação de ruminantes, Carvalho (1992) destaca os seguintes: a quantidade disponível; a proximidade entre a fonte produtora e o local de consumo; as suas características nutricionais; e os custos de transporte, acondicionamento e armazenagem. A viabilidade da utilização de resíduos e subprodutos agroindustriais como alimentos para ruminantes requer trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando a sua caracterização, aplicação de métodos de tratamento, determinação de seu valor nutritivo, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização.

A lavoura orizícola gera uma diversidade de subprodutos que podem ser destinados à alimentação de ruminantes, representando boas fontes de proteína e energia (farelos), e fibra (restos culturais). O primeiro destes subprodutos é a palha deixada na colheita do material no campo. Apesar de ser de baixo valor nutritivo, ela pode ser utilizada na alimentação de ruminantes, principalmente se sofrer algum tratamento, melhorando seu valor. O produto colhido no campo sofre limpeza para a obtenção do grão com casca. Nessa limpeza surge o segundo subproduto, o Resíduo da Pré-limpeza do Arroz (RPA). Para a obtenção do arroz branco, é necessário uma série de processos e durante este beneficiamento se obtém o Farelo de Arroz Integral (FAI). Por último, caso haja a extração do óleo do FAI para o consumo humano, obtém-se o Farelo de Arroz Desengordurado (FAD).

### **1. Farelo de arroz integral (FAI)**

É o subproduto mais usado na alimentação animal, principalmente na de suínos e aves; recentemente vem sendo incrementado o seu uso como suplemento para ruminantes. Resulta do processo de polimento dos grãos de arroz, quando são removidas as camadas do pericarpo e tegumento, além de partículas remanescentes da casca, normalmente acrescenta-se o “brunido”, constituído da porção amilácea interna e da camada aleurona. A adição da casca ao FAI aumenta seus teores de sílica, lignina e fibra bruta, o que deprecia o seu valor nutritivo. A fim de monitorar o nível de adulteração do FAI pela inclusão de casca, deve-se considerar os seus níveis de fibra bruta e matéria mineral, os quais não devem exceder a 12% e 10%, respectivamente (Velloso, 1984).

A presença de elevada quantidade de gordura, constituída principalmente de ácidos graxos insaturados, predispõe à peroxidação, favorece a multiplicação de fungos produtores de aflatoxinas, bem como, a rancificação oxidativa, comprometendo a qualidade do FAI e dificultando o armazenamento de grandes quantidades. Estes problemas podem ser minimizados pelo uso do calor, antioxidantes ou pela extração do óleo (Prates, 1992).



**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica dos subprodutos e resíduos da cultura do arroz.

Subproduto	%MS*	PB	FB	EE	MM % na MS	NDT	Ca	P
Casca	91,5	3,4	38,6	1,2	19,1	11,0	0,15	0,12
Farelo integral	89,9	12,8	11,4	13,3	11,8	69,0	0,10	1,43
Farelo desengordurado	89,3	16,8	14,2	2,0	11,7	58,5	0,13	1,64
Restos culturais	88,7	4,5	35,1	----	16,6	39,1	0,21	0,09
Resíduos da pré-limpeza	81,9	8,3	21,5	2,3	10,8	24,6	0,34	0,62

Fonte: Gonçalves & Saccol (1997), Prates (1995), dados adaptados.

(\*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

Elliott et al., citados por Prates (1995), avaliando o desempenho de bezerros alimentados com cana-de-açúcar, melaço e uréia, suplementados com 0,4; 0,8; 1,2 kg de FAL/animal/dia, detectaram que a taxa de crescimento teve correlação direta com o nível de suplementação, assim, para cada 100 g de FAL oferecido, os animais ganharam 100 g/dia de peso vivo. Segundo Rodrigues (1984), a participação do FAL em rações para ruminantes deve ser na ordem de 12% a 20%, mantendo-se a dieta com no máximo 4,5% de gordura, o que potencializa o aproveitamento de sua proteína e energia, refletindo positivamente no desempenho animal. Com níveis superiores a 20%, ocorrem decréscimos no consumo de proteína e energia, resultando em menores taxas de crescimento (Bermudes & Peixoto, 1997). Bonnacarrère & Gonçalves (1995) advertem para o risco de aparecimento de laminites, e até paraqueratoses, em bovinos submetidos a dietas com elevada participação de farelo de arroz, que podem ser controladas pela adição de bicarbonato de sódio à dieta dos animais.

## 2. Farelo de arroz desengordurado (FAD)

Resulta da extração do óleo do farelo de arroz integral, representando cerca de 82% de seu peso. É também denominado de farelo de arroz estabilizado. Deve conter no máximo 2% de gordura bruta, 12% de fibra bruta e no mínimo 16% de proteína bruta (Prates, 1995). Por se tratar de um produto bastante pulverulento e de baixa densidade, a mistura do FAD aos outros componentes de uma ração torna-se difícil. A inclusão do FAD na dieta de ruminantes fica limitada a 1,5 kg/dia para vacas em lactação, 20% nas rações para bezerros e até 40% nas de animais em engorda (Velloso, 1984).

Trabalho conduzido por Restle et al. (1994), citado por Bonnacarrère & Gonçalves (1995), onde bezerros desmamados que recebiam silagem de milho e cana-de-açúcar como volumoso e concentrado com níveis crescentes de FAD (0,5; 1,0; 1,6 kg/animal/dia) em substituição ao milho, apresentaram ganhos de peso superiores (529 g/animal/dia) no nível mais alto de participação do FAD. Como o farelo de arroz, tanto desengordurado como integral, apresenta em torno de 10 vezes mais fósforo (P) que cálcio (Ca), o mesmo autor recomenda que a relação Ca:P seja adequada, pela adição de fontes de Ca à dieta de animais suplementados com estes subprodutos, o que ocorre também com os farelos de algodão.



### 3. Resíduos da limpeza do arroz (RLA)

Os resíduos da limpeza dos grãos de arroz são subprodutos que recentemente foram incorporados à dieta animal; até então eram considerados dejetos desprezáveis ou utilizados como adubo orgânico. Dividem-se em resíduos da pré-limpeza, obtidos antes do processo de secagem, e resíduos da pós-secagem, obtidos após a secagem e antes do beneficiamento dos grãos (Gonçalves & Saccol, 1997). Olivo et al. (1991) relatam que a composição física dos RLA é bastante variável em função de diversos fatores, que vão desde o controle de plantas invasoras na lavoura até a regulação de máquinas e equipamentos utilizados na colheita e beneficiamento. Sua composição constitui-se, principalmente, de sementes de plantas invasoras, grãos de arroz quebrados ou inteiros, cascas, grãos falhados ou chochos, pedaços de palha seca ou verde e pequenas partículas não identificadas.

A composição químico-bromatológica dos RLA está diretamente relacionada com a sua composição física, o que dificulta o estabelecimento de valores médios indicadores de seu valor nutritivo, devendo-se proceder análise (física e química) prévia antes do seu fornecimento aos animais. Por apresentarem teor de umidade superior a 15%, o armazenamento dos RLA *in natura* torna-se limitado, devendo estes passarem por processos que permitam a sua conservação, tais como: secagem, ensilagem com ou sem aditivos, e uso de uréia ou amônia (Prates, 1995). Saccol (1994) ao confinar novilhos alimentados com ração contendo 42% de RLA, tratado com 4% de uréia, obteve ganhos médios diários próximos a 1,0 kg. Novilhas da raça Holandesa, mantidas durante o inverno, em pastagem diferida de setária (*Setaria anceps*) e suplementadas à razão de 1% do peso vivo com RLA ou FAD, apresentaram ganhos de peso médios de 329 g/dia, demonstrando que as duas fontes de suplementação podem ser utilizadas no período de escassez de forragem, optando-se pela mais barata (Olivo et al. 1991).

### 4. Casca e restos culturais do arroz

A casca de arroz apresenta baixo valor nutritivo para ruminantes, além de conter elevados níveis de sílica e lignina, próximos a 16% na MS. Tais níveis produzem efeito abrasivo ao trato gastrointestinal dos animais. A inclusão da casca acima de 40% da ração, pode ocasionar diarreia sanguinolenta. Por outro lado, tratamentos físicos e químicos para melhorar sua qualidade, podem ser injustificáveis economicamente. Desta forma, este subproduto vem sendo frequentemente utilizado como combustível para fornos secadores, recuperação de solos degradados e cama de aviários (Marques Neto & Ferreira, 1984; Gonçalves & Saccol, 1997).

Os restos culturais ou palhas de arroz são as sobras da cultura após a colheita dos grãos. Normalmente apresentam-se sob a forma de forragem seca, sendo bem aceitas pelos ruminantes, como volumoso, em épocas de baixa disponibilidade de forragem nas pastagens, principalmente quando trituradas e fornecidas com rações concentradas, podem participar aos níveis de 15% a 70% da dieta dos animais, havendo decréscimo no desempenho destes, à medida que aumenta sua participação (Velloso, 1984). Os restos culturais da lavoura orizícola são pobres em proteína e energia digestível, com elevada participação de fibra bruta, além de apresentarem 5% de lignina e 14% de sílica, o que determina o seu baixo valor nutritivo. Ocorre o mesmo com a grande parte dos restos culturais das lavouras comerciais (milho, soja, sorgo, entre outras), por este motivo são denominados de materiais lignocelulósicos (Silva, 1981).

Prates & Lebouté (1980) submeteram novilhos pesando 300 kg a dietas constituídas de diferentes palhas, dentre as quais a de arroz. Constataram que estas não foram capazes de



suprir as exigências nutricionais de manutenção dos animais. Com a palha de arroz os déficit diários para suprir tais exigências foram de 1,3 kg de MS, 128 g de proteína digestível e 5009 Kcal de energia digestível.

A adoção de algum tipo de tratamento dos materiais lignocelulósicos pode ser uma alternativa para elevar o seu valor nutritivo, melhorar o consumo e a digestibilidade. Tais tratamentos vão desde a trituração até a aplicação de produtos químicos, como soda cáustica, hidróxido de cálcio, uréia, amônia líquida ou gasosa, como sugerem Bonnacarrère & Gonçalves (1995), Garcia (1992) e Cruz (1983).

## Referências Bibliográficas

BERMUDES, R. F.; PEIXOTO, R. R. Avaliação do farelo de arroz na alimentação de terneiros da raça Holandês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 391-395, 1997.

BONNECARRÈRE S.; GONÇALVES, M. B. F. **Alimentos para bovinos**. In: CURSO SOBRE CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, Santa Maria, RS, UFSM, 1995, n.p.

BURGI, R. Utilização de resíduos agro-industriais na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 101-111. 542 p.

BUSCHINELLI, C. C. A. Impacto ambiental dos resíduos agropecuários e agro-industriais na alimentação animal. In: SIMPÓSIO "UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES". 1992., São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. p. 45-67. 351 p.

CARVALHO, F. C. Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO "UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES". 1992., São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. p. 7-27. 351 p.

CRUZ, G. M. da. Resíduo de cultura. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 108, p. 32-37, 1983.

GARCIA, R. Amonização de forragens de baixa qualidade e a utilização na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO "UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES". 1992., São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. p. 83-97. 351 p.

GONÇALVES, M. B. F.; SACCOL, A. G. de F. **Alimentação animal com resíduos de limpeza do arroz**. 2 ed. rev. atual. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1997. 70 p.

MARQUES NETO, J.; FERREIRA, J. J. Tratamento de restos de cultura para alimentação dos ruminantes. **Informe Agropecuário**, v. 10, n. 119, p. 38-43, 1984.

OLIVO, C. J.; RUVIARO, C.; BRUM, A. E. S. de; VIEIRA, M. P.; DUBOIS, A. H. C.; SCHIMIDT, N. V. C. Componentes e composição química do resíduo de limpeza de arroz e sua utilização na alimentação de novilhas leiteiras. **Ciência Rural**, n. 21, p. 257-266, 1991.